

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-354285

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl.

H05B 41/24

H02H 7/122

H02M 7/48

(21)Application number : 10-162317

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.06.1998

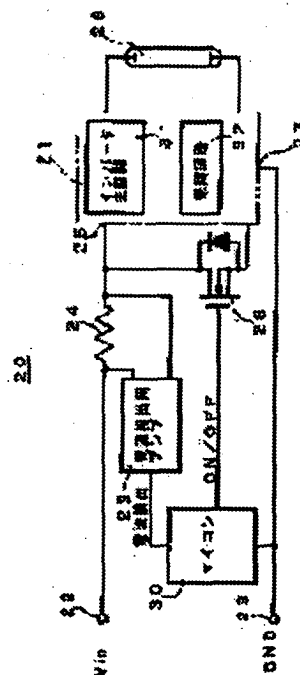
(72)Inventor : SHIOMI TOSHIRO
FUJII NOBUYUKI

(54) COLD CATHODE TUBE LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a cold cathode tube from being put in a lighting impossible state by operating a protective function of an inverter by a dark effect of the cold cathode tube.

SOLUTION: An inverter circuit 21 contains an inverter main circuit 31 for generating voltage required to light a cold cathode tube 26 and a protective circuit 32. When the cold cathode tube 26 delays in lighting by a dark effect, the protective circuit 32 cuts off input of a power source by judging it as an opening state. A cutoff of the power source is detected by an electric current detecting amplifier 29 as a change in end-to-end voltage of an electric current detecting resistance 24. A microcomputer 30 repeatedly controls stopping and a restart of operation of the inverter circuit 21 through an FET 28 to continue operation of the inverter circuit 21 as it is when a lighting current corresponding to lighting of the cold cathode tube 26 is detected in a range of a repetitive condition decided in response to the dark effect.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-354285

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 5 B 41/24		H 0 5 B 41/24	A
H 0 2 H 7/122		H 0 2 H 7/122	Z
H 0 2 M 7/48		H 0 2 M 7/48	M

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-162317

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月10日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 塩見 敏郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 藤井 宣行

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

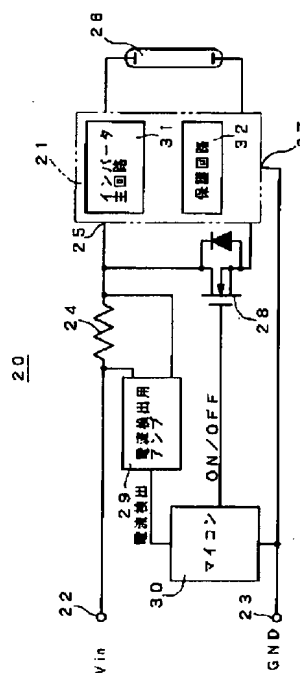
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 冷陰極管点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 冷陰極管の暗黒効果で、インバータの保護機能が動作し、点灯不能状態となってしまうことを防ぐ。

【解決手段】 インバータ回路21は、冷陰極管26の点灯に必要な電圧を発生するインバータ主回路31と、保護回路32を含む。冷陰極管26が暗黒効果で点灯が遅れるときには、保護回路32は開放状態と判断して、電源の入力を遮断する。電源遮断は、電流検出抵抗24の両端の電圧変化として、電流検出用アンプ29によって検出される。マイコン30は、FET28を介してインバータ回路21の動作の停止と再開始とを繰り返し制御し、暗黒効果に対応して定める繰返し条件の範囲内で冷陰極管26の点灯に対応する点灯電流が検出されれば、そのままインバータ回路21の動作を継続させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生し、負荷が開放状態のときには電源入力を遮断する保護機能を備えるインバータ回路と、

インバータ回路をON/OFF制御するスイッチング回路と、

インバータ回路へ供給される電流を検出する電流検出回路と、

電源の投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、

電流検出回路によって冷陰極管の点灯に対応して予め定める範囲の点灯電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を継続し、

電流検出回路によってインバータ回路の保護機能に基づく電源入力遮断が検出されるときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、

冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、該点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、該点灯電流が検出されなければ動作を停止するようにスイッチング回路を制御する制御回路とを含むことを特徴とする冷陰極管点灯装置。

【請求項2】 冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生するインバータ回路と、

インバータ回路をON/OFF制御するスイッチング回路と、

インバータ回路へ供給される電流を検出する電流検出回路と、

電源の投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、

電流検出回路によって、インバータ回路に過電流が発生したとみなす予め定める基準以上の電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を停止し、

電流検出回路によって冷陰極管の点灯に対応して予め定める範囲の点灯電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を継続し、

電流検出回路によって該点灯電流が検出されないときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、該点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、該点灯電流が検出されなければ動作を停止するようにスイッチング回路を制御する制御回路とを含むことを特徴とする冷陰極管点灯装置。

【請求項3】 冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生し、負荷の開放および過電流に対しての保護機能を備えるインバータ回路と、

インバータ回路をON/OFF制御するスイッチング回路と、

インバータ回路の保護機能の動作状態を検出する保護検出回路と、

電源投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ

回路の動作を開始させ、

保護検出回路によって、インバータ回路の保護機能が動作していないことが検出されるときには、インバータ回路の動作を継続し、

保護検出回路によって、インバータ回路の保護機能が動作していることが検出されるときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、

冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、該点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、該点灯電流が検出されなければ動作を停止するようにスイッチング回路を制御する制御回路とを含むことを特徴とする冷陰極管点灯装置。

【請求項4】 前記インバータ回路は、外部入力によって動作のON/OFF制御が可能であり、

前記スイッチング回路は、該インバータ回路の外部入力をON/OFF制御するためのスイッチング素子を有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の冷陰極管点灯装置。

【請求項5】 前記制御回路は、予め設定されるプログラムに従って制御を行うマイクロコンピュータを備えることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の冷陰極管点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置のバックライトなどに用いられる冷陰極管を点灯させるための冷陰極管点灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、携帯情報端末装置などには、画像表示用に液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置のうち、透過型液晶表示装置には、表示画面を明るくして画像を見易くするために、バックライトが設けられる。バックライトとしては、一般に冷陰極管が使用されることが多い。

【0003】図7は、一例として特開平5-343187に開示されている冷陰極管の電源回路を示す。インバータ回路1は高電圧の発生を行う。電源電圧は、電源端子2と接地端子3との間に供給される。電源から供給される電流の値は、コンパレータ4によって検出される。インバータ回路1は、その電源端子5に供給される電圧を内部の高周波トランスで昇圧し、冷陰極管6に与える。インバータ回路1の開放電圧は約1500Vであり、冷陰極管6の点灯開始電圧よりも高い。冷陰極管6が点灯中は、約500V～800V前後の電圧が必要とされ、インバータ回路1から発生される。インバータ回路1には接地端子7も設けられる。インバータ回路1の電源端子5と接地端子7との間には、分圧抵抗8が挿入され、またフリーホイール用のダイオード9も挿入される。ダイオード9は、通常の状態では逆方向となるよう

に、カソード電極側を電源端子5側に、アノード電極側を接地端子7側にそれぞれ接続する。

【0004】電源端子2とインバータ回路1の電源端子5との間には、スイッチング制御用にPNPトランジスタ10のエミッタ・コレクタ間が接続される。トランジスタ10のベースは、IC化されているDC-DCコンバータ回路11に接続される。DC-DCコンバータ回路11には、分圧抵抗8によって分圧されるインバータ回路1の電源端子5および接地端子7の間の電圧も入力される。DC-DCコンバータ回路11は、基準電圧を出力する機能も有し、この基準電圧は分圧抵抗12によって分圧され、コンパレータ4の基準電圧となる。コンパレータ4の出力は、制御回路13に入力される。インバータ回路1の接地端子7と全体の接地端子3との間には、電流検出抵抗14が挿入される。コンパレータ4は、電流検出抵抗14の両端に発生する電圧を分圧抵抗12に基づく基準電圧と比較し、過電流を検出すると、制御回路13からDC-DCコンバータ回路11に信号を与え、トランジスタ10を遮断させてインバータ回路1への電源供給を停止させる。

【0005】冷陰極管点灯装置に関連する他の先行技術は、特開平9-129382に開示されている。この先行技術では、図7のインバータ回路1に相当する部分の内部に保護回路を設け、過電流および開放状態に対する保護とともに、冷陰極管の暗黒効果にも対処しようとしている。このために、高電圧を発生するトランスの2次側の電流と冷陰極管に流れる電流とを共に検出し、比較しながら過電流や開放状態の検出を、暗黒効果と区別しながら行おうとしている。

【0006】冷陰極管の暗黒効果という現象は、冷陰極管を暗所に放置していると発生する。この現象が発生すると、冷陰極管の点灯が数秒～十数秒も遅れてしまう。暗黒効果が生じているときには、開放状態と区別が困難であり、開放状態であると判断して電源供給を停止してしまいやすくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図7に示す特開平5-343187の先行技術のような構成では、過電流を防ぐことは可能であるけれども、冷陰極管6の暗黒効果が発生した場合に適切に対処することはできない。暗黒効果でインバータ回路1に電源電流が流れないと、コンパレータ4は開放状態に対応する出力を制御回路13に与える。制御回路13が、開放に対応する保護機能を有していれば、DC-DCコンバータ回路11はインバータ回路1の動作を停止するように動作し、冷陰極管6に対して高電圧の供給が行われなくなる。

【0008】制御回路13が、開放状態に対応する保護機能を有していないときには、インバータ回路1に対する電源電圧の供給がそのまま継続する。開放状態では、インバータ回路1から点灯開始電圧に相当する約150

0V前後の高電圧が発生し、長時間にわたって発生が続けられると、配線や端子などで放電が生じる可能性がある。また、図7の構成では、約10点程度の部品を必要とし、部品点数も多くなってしまふ。

【0009】また、特開平9-129382の先行技術のように、インバータ内部に使用されているトランスの2次側回路で異常を検出する方法でも、トランスの2次側を流れる電流と冷陰極管を流れる電流との差が小さい場合には、判断は非常に困難となる。公開公報の0024段落には、暗黒効果と放電管を接続しない場合とが似ている旨記載されている。この記載から、放電管が接続されて、放電管の故障によって開放状態となっていたときには、暗黒効果との区別がさらに困難になることが推定される。また、暗黒効果によって点灯の遅れが検出されるときに、どのように対処するかについて明瞭に記載されていない。

【0010】本発明の目的は、暗黒効果によって点灯不能状態となってしまうことがない保護機能を有する冷陰極管点灯装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生し、負荷が開放状態のときには電源入力を遮断する保護機能を備えるインバータ回路と、インバータ回路をON/OFF制御するスイッチング回路と、インバータ回路へ供給される電流を検出する電流検出回路と、電源の投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、電流検出回路によって冷陰極管の点灯に対応して予め定める範囲の点灯電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を継続し、電流検出回路によってインバータ回路の保護機能に基づく電源入力遮断が検出されるときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、該点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、該点灯電流が検出されなければ動作を停止するようにスイッチング回路を制御する制御回路とを含むことを特徴とする冷陰極管点灯装置である。

【0012】本発明に従えば、インバータ回路には負荷が開放状態のときに電源入力を遮断する保護機能を備え、冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生する。スイッチング回路は、インバータ回路をON/OFF制御する。電流検出回路は、インバータ回路へ供給される電流を検出する。制御回路は、電源の投入時にスイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、電流検出回路によって冷陰極管の点灯に対応して予め設定される範囲の点灯電流が検出されるときにはインバータ回路の動作を継続させる。電流検出回路によってインバータ回路の保護機能に基づく電源入力遮断が検出されるときには、制御回路はインバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定され

る繰返し条件の範囲内で、点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続する。暗黒効果に対応する範囲内で点灯電流が検出されなければ、制御回路はインバータ回路の動作を停止するようにスイッチング回路を制御するので、冷陰極管の暗黒効果によってインバータ回路が点灯不能状態となることを防ぎ、インバータ回路の開放状態に対しては適切な保護を与えることができる。

【0013】さらに本発明は、冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生するインバータ回路と、インバータ回路をON/OFF制御するスイッチング回路と、インバータ回路へ供給される電流を検出する電流検出回路と、電源の投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、電流検出回路によって、インバータ回路に過電流が発生したとみなす予め定める基準以上の電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を停止し、電流検出回路によって冷陰極管の点灯に対応して予め定める範囲の点灯電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を継続し、電流検出回路によって該点灯電流が検出されないときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、該点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、該点灯電流が検出されなければ動作を停止するようにスイッチング回路を制御する制御回路とを含むことを特徴とする冷陰極管点灯装置である。

【0014】本発明に従えば、インバータ回路は、冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生する。スイッチング回路は、インバータ回路をON/OFF制御する。電流検出回路は、インバータ回路へ供給される電流を検出する。制御回路は、電源の投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、電流検出回路によって冷陰極管の点灯に対応して予め定める範囲の点灯電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を継続させる。電流検出回路によって、インバータ回路に過電流が発生したとみなす予め定める基準以上の電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を停止させ、過電流から保護する。電流検出回路によって、冷陰極管の点灯に対応して予め定める範囲の点灯電流が検出されるときには、インバータ回路の動作を継続させる。電流検出回路によって、点灯電流が検出されないときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、点灯電流が検出されなければ動作を停止するように制御する。これによって、過電流保護機能と、暗黒効果に対する制御とを併せて実現することができ、部

品点数の削減も図ることができる。

【0015】さらに本発明は、冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生し、負荷の開放および過電流に対しての保護機能を備えるインバータ回路と、インバータ回路をON

／OFF制御するスイッチング回路と、インバータ回路の保護機能の動作状態を検出する保護検出回路と、電源投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、保護検出回路によって、インバータ回路の保護機能が動作していないことが検出されるときには、インバータ回路の動作を継続し、保護検出回路によって、インバータ回路の保護機能が動作していることが検出されるときには、インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、該点灯電流が検出されればインバータ回路の動作を継続し、該点灯電流が検出されなければ動作を停止するようにスイッチング回路を制御する制御回路とを含むことを特徴とする冷陰極管点灯装置である。

【0016】本発明に従えば、インバータ回路は、冷陰極管の点灯に必要な電圧を発生し、負荷の開放および過電流に対しての保護機能を備える。スイッチング回路は、インバータ回路をON/OFF制御する。保護検出回路は、インバータ回路の保護機能の動作状態を検出する。制御回路は、電源の投入時に、スイッチング回路を制御してインバータ回路の動作を開始させ、保護検出回路によって、インバータ回路の保護機能が動作しないことが検出されるときには、インバータ回路の動作を継続する。保護機能が動作しないときには、冷陰極管は点灯し、点灯状態が継続する。保護検出回路によって、インバータ回路の保護機能が動作していることが検出されるときには、制御回路はインバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返し、冷陰極管の暗黒効果に対応して予め設定される繰返し条件の範囲内で、保護機能の動作が検出されなければ、暗黒効果によって遅れた冷陰極管の点灯が開始されて、点灯状態を継続させることができる。インバータ回路の動作の停止と再開始とを繰返しても保護機能が動作しているときには、インバータ回路の動作を停止させるので、故障に対する保護を与えることができる。

【0017】また本発明で前記インバータ回路は、外部入力によって動作のON/OFF制御が可能であり、前記スイッチング回路は、該インバータ回路の外部入力をON/OFF制御するためのスイッチング素子を有することを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、スイッチング回路のスイッチング素子は、インバータ回路の外部入力を制御して、動作のON/OFF制御を行うので、たとえば電源供給を直接ON/OFF制御する場合に比較して、電流容量の小さなスイッチング素子を使用することができる。

【0019】また本発明で前記制御回路は、予め設定されるプログラムに従って制御を行うマイクロコンピュータを備えることを特徴とする。

【0020】本発明に従えば、制御回路は予め設定され

10

20

30

40

50

るプログラムに従って制御を行うマイクロコンピュータを備えるので、暗黒効果に基づいて冷陰極管の点灯が遅れているか否かの判断などを容易に行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の第1形態としての冷陰極管点灯装置20の概略的な電氣的構成を示す。インバータ回路21には、電源端子22および接地端子23との間に供給される電源電圧が与えられる。電源端子22に与えられる電源電圧 V_{in} は、電流検出抵抗24を介して、インバータ回路21の電源端子25に与えられる。インバータ回路21は、冷陰極管26の点灯に必要な約1500V前後の点灯開始電圧と、点灯中に必要な800～500V程度の高圧とを発生する。インバータ回路21の接地端子27は、冷陰極管点灯装置20全体としての接地端子23に接続される。

【0022】インバータ回路21は、スイッチング素子である電界効果トランジスタ（以下、「FET」と略称する）28を介する外部入力で動作のON/OFFが制御可能である。電流検出抵抗24の両端に発生する電圧は、電流検出用アンプ29によって検出され、電流検出出力がマイクロコンピュータ（以下、「マイコン」と略称する）30に入力される。制御回路であるマイコン30は、予め設定される制御プログラムが格納される1チップのマイクロコントローラとして動作し、FET28の電極を駆動してインバータ回路21の動作のON/OFFの制御を行う。電流検出用アンプ29は、コンパレータで形成される。

【0023】インバータ回路21内には、冷陰極管26の点灯に必要な高電圧を発生するためのインバータ主回路31と、インバータ主回路31の保護を行う保護回路32とが含まれる。保護回路32は、少なくともインバータ回路21の負荷の開放状態に対応する保護を行い、開放状態を検出するインバータ主回路31の動作を停止させる。保護回路32は、インバータ回路21の負荷の過電流に対する保護機能を備えることもできる。保護回路32は、前述の先行技術と同様に構成することができる。また、FET28に代えて、他のスイッチング素子を使用することもできる。

【0024】図2は、図1のマイコン30の電源投入時における制御手順を示す。ステップa1で電源を投入し、ステップa2ではFET28をON状態としてインバータ回路21の動作を開始させる。ステップa3で、電流検出抵抗24の両端に冷陰極管26の点灯に対応して予め設定される電流に対応する電圧が発生していることを、電流検出用アンプ29が検出するか否かを判断する。点灯に対応する電圧を検出していないときには、ステップa4で、電流値が小さく開放状態に対応しているか否かを判断する。開放状態に対応していると判断されるときには、ステップa5で、暗黒効果に対応して予め定める繰返し条件の範囲内であるか否かを判断する。範

囲内であると判断されるときには、ステップa6でFET28を介してインバータ回路21を一旦OFF状態とし、ステップa2に戻って予め定める範囲内でインバータ回路21をON状態にする。

【0025】ステップa5の繰返し条件は、暗黒効果が数秒～十数秒の点灯開始の遅れとなって現れることを考慮し、インバータ回路21がONとなっている回数と合計時間とに基づいて設定する。条件から外れても開放状態が続くときには、ステップa7で開放状態となっている故障であると判断する。ステップa4で、開放状態ではないと判断されるときには、ステップa8で、過電流など、他のモードの故障であると判断する。ステップa3で、冷陰極管の点灯に対応する電圧が検出されるときには、インバータ回路21のON状態をそのまま継続し、ステップa9で制御手順を終了する。

【0026】図3は、本発明の実施の第2形態としての冷陰極管点灯装置40の概略的な電氣的構成を示す。本実施形態で、図1の実施形態に対応する部分には同一の参照符を付し、重複した説明を省略する。本実施形態のインバータ回路41には、インバータ主回路51のみが含まれ、保護回路は特に設けない。本実施形態の制御回路であるマイコン50は、電流検出抵抗24によって検出される電流値が過電流となっているか否かの判断も行う。このため、電流検出用アンプ49としては、演算増幅器を使用し、マイコン50内にはアナログ/デジタル(A/D)変換回路を内蔵する。本実施形態では、使用部品点数を削減することができる。

【0027】図4は、図3のマイコン50の制御手順を示す。ステップb1で電源の投入を行うと、ステップb2でインバータ回路41をON状態となるようにFET28を制御する。ステップb3では、電流検出用アンプ49の出力に基づいて、電流検出抵抗24の両端に過電流に対応する電圧が発生しているか否かを判断する。過電流を検出すると、ステップb4で故障と判断し、インバータ回路21をOFF状態に制御して動作を終了する。ステップb3で、過電流が検出されないときには、ステップb5で冷陰極管点灯に対応する電圧が検出されているか否かを判断する。検出されていないときにはステップb6で、開放状態となっているか否かを判断する。開放状態と判断されるときには、ステップb7で、繰返し条件の範囲内であるか否かを判断する。繰返し条件の範囲内であれば、ステップb8で、インバータ回路41をOFFに制御し、再びステップb2に戻ってインバータ回路41をON状態に制御する。ステップb7で、繰返し条件の範囲内が終了しても開放状態が続いていると判断されるときには、ステップb9で本来の開放状態の故障と判断し、インバータ回路41をOFFに制御して全体の制御手順を終了する。ステップb6で、開放状態でないとは判断されるときには、ステップb10で過電流など他の故障であると判断し、インバータ回路4

1をOFF状態となるように制御して、全体として制御手順を終了する。ステップb5で、冷陰極管点灯に対応する電流が検出されるときには、ステップb11で、そのまま制御手順を終了し、冷陰極管26の点灯を継続する。

【0028】図5は、本発明の実施の第3形態としての冷陰極管点灯装置60の概略的な電氣的構成を示す。本実施形態では、インバータ回路61の保護機能の動作を検出して、制御回路であるマイコン70は暗黒効果を回避する制御を行う。インバータ回路61内には、インバータ主回路71、保護回路72とともに保護回路72の動作状態を記憶するラッチ回路73が含まれる。マイコン70は、ラッチ回路73の出力を検出して、保護回路72による保護動作の検出を行う。なお、保護回路72は、前述の先行技術と同様に構成することができる。

【0029】図6は、図5のマイコン70の制御手順を示す。ステップc1で電源を投入すると、ステップc2でFET28をON状態に制御して、インバータ回路61の動作を開始させる。ステップc3では、ラッチ回路73の出力を検出して、インバータ回路61内の保護回路72の動作を確認する。保護動作が行われていると判断されるときには、ステップc4に移り、予め定める繰返し条件の範囲内であるか否かを判断する。繰返し条件の範囲内であると判断されるときには、ステップc5に移り、FET28をOFFに制御してインバータ回路61の動作を一旦停止させる。次にステップc2に戻り、以下インバータ回路61の動作の停止と再開とを繰返す。ステップc4で、繰返し回数が予め設定される繰返し条件範囲内から外れると判断されるときには、ステップc6で、故障と判断し、インバータ回路61の動作を停止させる。ステップc3で、保護動作が行われていないと判断されるときには、ステップc7で、そのままインバータ回路61の動作を継続させる。保護動作が発生していないときには、冷陰極管26に適切な点灯電流が流れていると判断することができるからである。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、暗黒効果によってインバータの保護機能が動作して冷陰極管が点灯不能な状態になってしまうことを防ぎかつインバータ回路の負荷に対する適切な保護も行うことができる。

【0031】また本発明によれば、制御回路の制御で暗

黒効果によって冷陰極管が点灯不能になってしまう状態を防ぎかつ過電流に対する保護も有効に行うとともに、部品点数の削減も図ることができる。

【0032】さらに本発明によれば、インバータ回路に備える保護機能の動作状態を検出して、冷陰極管が暗黒効果で点灯不能な状態になることを防ぐことができる。

【0033】また本発明によれば、小容量のスイッチング素子で、インバータ回路のON/OFF制御を行うことができる。

【0034】また本発明によれば、マイクロコンピュータのプログラム動作で、暗黒効果による冷陰極管の点灯不能状態を、容易に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態としての冷陰極管点灯装置20の概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】図1のマイコン30の制御手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の第2形態としての冷陰極管点灯装置40の概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】図2のマイコン50の制御手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の第3形態としての冷陰極管点灯装置60の概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

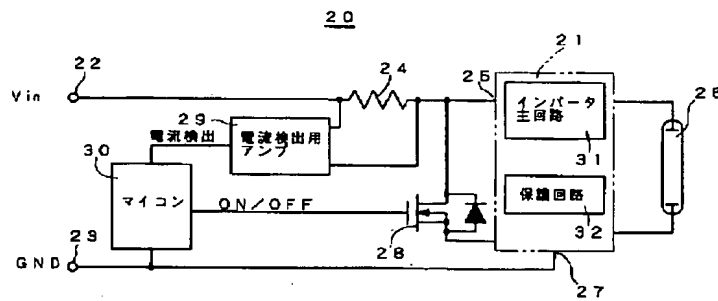
【図6】図5のマイコン70の制御手順を示すフローチャートである。

【図7】先行技術による冷陰極管点灯装置の概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

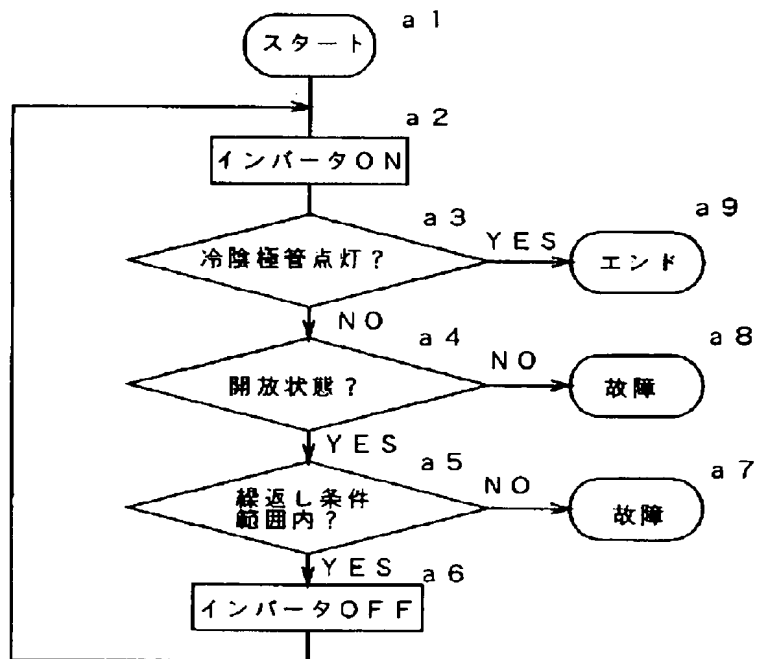
【符号の説明】

20, 40, 60 冷陰極管点灯装置
21, 41, 61 インバータ回路
24 電流検出抵抗
26 冷陰極管
28 FET
29, 49 電流検出用アンプ
30, 50, 70 マイコン
31, 51, 71 インバータ主回路
32, 72 保護回路
73 ラッチ回路

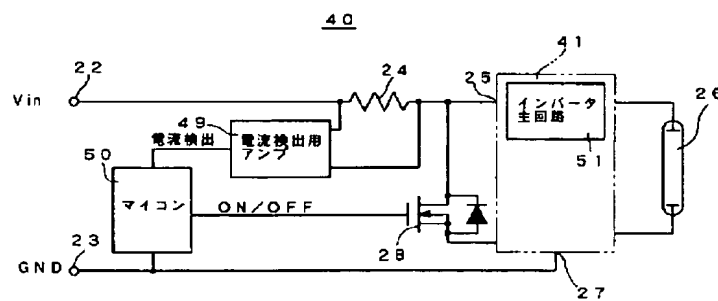
【図1】



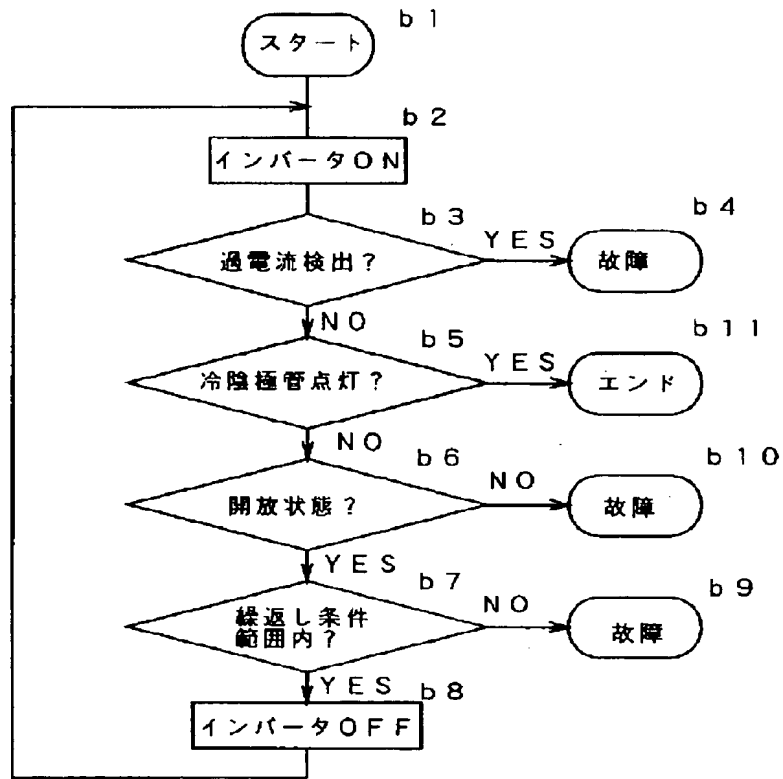
【図2】



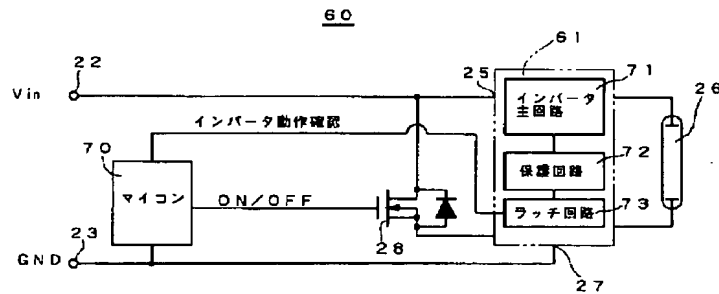
【図3】



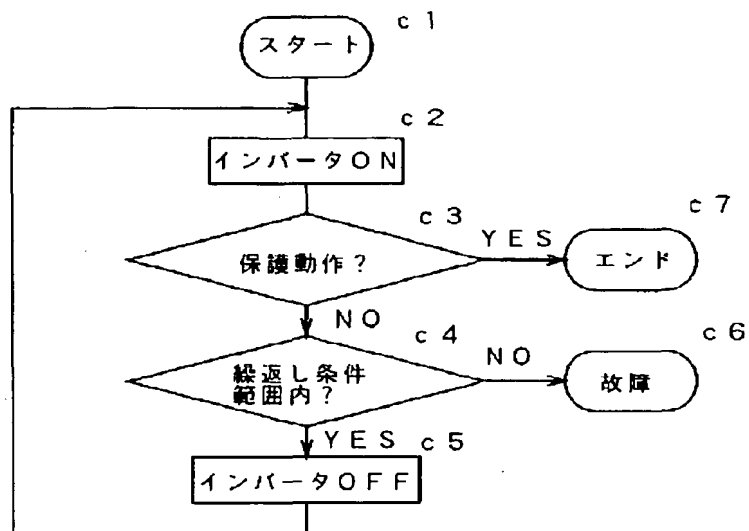
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

